

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-032403 /

(43)Date of publication of application : 03.02.1998

(51)Int.Cl.

H01P 1/205

(21)Application number : 08-187164

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 17.07.1996

(72)Inventor : KITAZAWA SHOICHI

ISHIZAKI TOSHIO

OGAWA KOICHI

UENO TOMOKI

KITA MASAMI

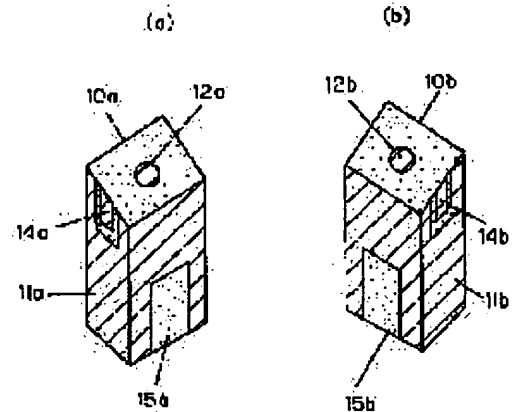
FUJIKAWA MAKOTO

(54) DIELECTRIC FILTER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a small-sized dielectric filter of stable characteristics with less number of parts in a filter used mainly in a high frequency circuit.

SOLUTION: In dielectric coaxial resonators 10a and 10b respectively provided with external electrodes 11a and 11b, inner peripheral electrodes 12a and 12b, input/output electrodes 14a and 14b and windows 15a and 15b for magnetic field coupling, arrangement is performed so as to make the windows 15a and 15c for the magnetic field coupling face each other and the resonators 10a and 10b are adhered with each other by a glass material. Coupling occurs between the inner peripheral electrodes 12a and 12b of the dielectric coaxial resonators 10a and 10b by the windows 15a and 15b for the magnetic field coupling, the coupling between the dielectric resonators 10a and 10b is performed and capacitance is formed between the input/output electrodes 14a and 14b and the inner peripheral electrodes 12a and 12b. By changing the size and position of the windows 15a and 15b for the magnetic field coupling, a coupling degree is changed and desired filter characteristics are obtained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-32403

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月3日

(51) Int.Cl.⁶

H 0 1 P 1/205

識別記号

庁内整理番号

F I

H 0 1 P 1/205

技術表示箇所

C
H

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号

特願平8-187164

(22) 出願日

平成8年(1996) 7月17日

(71) 出願人

000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72) 発明者

北沢 祥一

京都府綴喜郡田辺町大字大住小字浜55番12号 松下日電器株式会社内

(72) 発明者

石崎 俊雄

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(72) 発明者

小川 晃一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器産業株式会社内

(74) 代理人

弁理士 滝本 智之 (外1名)

最終頁に続く

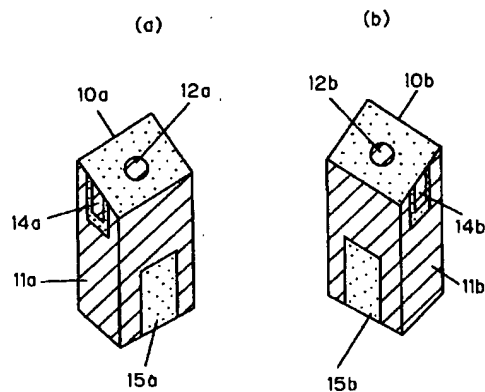
(54) 【発明の名称】 誘電体フィルタ

(57) 【要約】

【課題】 主として高周波回路で使用されるフィルタにおいて小型で部品点数が少なく特性の安定した誘電体フィルタを提供する。

【解決手段】 誘電体同軸共振器10a, 10b、外電極11a, 11b、内周電極12a, 12b、入出力電極14a, 14b、磁界結合用窓15a, 15bを具備した誘電体同軸共振器において磁界結合用窓が対向するように配置し、ガラス材料によって共振器同士を接着する。磁界結合用窓により誘電体同軸共振器の内周電極間で結合がおき誘電体同軸共振器間の結合が行われ、入出力電極と内周電極間で容量が形成される。磁界結合用窓の大きさ、位置を変えることにより結合度を変えることができ所望のフィルタ特性が得られる。

10a, 10b 誘電体共振器
11a, 11b 外電極
12a, 12b 内周電極
14a, 14b 入出力電極
15a, 15b 磁界結合用窓



【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電体材料よりなる柱状の成形体と、この成形体の上、下面を貫通する孔あるいは上面から下面近傍にまで設けた穴と、これらの孔あるいは穴内に設けた内周電極と、前記成形体の側面と下面に設けた外電極とを備えた誘電体同軸共振器の前記外電極の一部を除去し共振器間結合用の外電極の欠落部を設け、隣接する2つの前記誘電体同軸共振器と欠落部を対向させて、ガラス材料によって接着したことを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項2】誘電体材料よりなる柱状の成形体と、この成形体の上、下面を貫通する孔あるいは上面から下面近傍にまで設けた穴と、これらの孔あるいは穴内に設けた内周電極と、前記成形体の側面と下面に設けた外電極とを備えた誘電体同軸共振器の前記外電極の欠落部の一部に外電極とは絶縁された結合電極を形成し、隣接する結合電極を対向させてガラス材料によって接着したことを特徴とする誘電体フィルタ。

【請求項3】成形体の上面に上面電極を設け、前記上面電極は内周電極と接続したことを特徴とする請求項1または2記載の誘電体フィルタ。

【請求項4】成形体の上面に凹部を形成するとともに、この凹部内に電極を設け、前記電極は内周電極と接続したことを特徴とする請求項1または2記載の誘電体フィルタ。

【請求項5】入出力電極を誘電体同軸共振器の側面に外電極とは絶縁された導体膜を設け、内周電極と静電容量的に結合したことを特徴とする請求項1または2記載の誘電体フィルタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は主として高周波回路で使用する誘電体フィルタに関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、誘電体フィルタは携帯電話機などの無線機器に多数使用され、一層の小型軽量化、高性能化が要望されている。同軸共振器を用いた誘電体フィルタには大別すると誘電体ブロックに複数の共振器を形成するものと、個別の誘電体同軸共振器を複数個接続するものに分けられる。小型化の面ではブロック型に有利な面もあるが、様々な用途に合わせたフィルタを必要とするときには個別の誘電体同軸共振器を組み合わせた方が有利である。以下に図面を参照しながら、もっとも一般的な4分の1波長の誘電体同軸共振器を用いた従来の誘電体フィルタについて説明する。

【0003】図11は従来の誘電体同軸共振器を用いたバンドパスフィルタである。図11において10a、10bは誘電体同軸共振器、11a、11bは外電極、12a、12bは誘電体同軸共振器の貫通孔内に形成された内周電極、23a、23bは共振器金具、24は結合基板、25はベース基板である。

以上のように構成された誘電体フィルタについて、以下その動作について説明する。

【0004】まず誘電体同軸共振器10a、10bは誘電体同軸共振器の貫通孔に挿入された共振器金具23a、23bによって結合基板24の電極に電気的に接続されている。またこの結合基板24には誘電体同軸共振器10a、10bを結合させるための電極が形成されており、さらにベース基板25の入出力端子と結合基板24は電気的に接続されている。これにより図12に示すような回路が構成され、2段のバンドパスフィルタとしての特性が得られる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような構成では、誘電体同軸共振器以外に部品点数が多く、形状が大きくなるという問題があった。さらにハンダにより各部品を接続しているためマザーボードにフィルタをハンダ付けする際にハンダが再溶融して特性がずれるという問題があった。本発明では上記問題点に鑑み、部品点数が少なく安定で小型の誘電体フィルタを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記問題を解決するために本発明の誘電体フィルタは、誘電体同軸共振器の外電極の一部を除去し、結合手段に用いさらに誘電体同軸共振器同士をガラス材料で接着するという構成を備えたものである。

【0007】すなわち、誘電体同軸共振器を内導体を形成する貫通孔が平行になるように複数個配置し、隣接する誘電体同軸共振器の側面を結合手段として用い、誘電体同軸共振器同士をガラス材料によって接着する事を特徴とし、隣接する誘電体同軸共振器の外電極の形態にとらわれることなく設計自由度の高い、小型で高性能なフィルタを提供することが出来る。

【0008】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について、図1から図10を用いて説明する。

【0009】（実施の形態1）図1は本発明の実施の形態1における誘電体フィルタを4分の1波長の誘電体同軸共振器に応用した一実施形態を示す分解斜視図である。図2は誘電体フィルタを構成する誘電体同軸共振器の斜視図である。まず誘電体同軸共振器について説明する。

【0010】図2において、11は誘電体材料よりなる成形体で、その上面から下面に向けて貫通孔12が設けられている。またこの成形体11の上面以外には外電極11aが設けられ、貫通孔12内には内周電極12aが設けられている。さらに、この外電極11aと内周電極12aは成形体11の下面で導通している。外電極11aの一部に2箇所の除去部13を設け、その一方には除去部13内に入出力電極14を設けている。図1は図2に示した誘電体同軸共振器を2個用いた誘電体フィルタを示している。2つの誘電体同軸

共振器10a、10b、外電極11a、11b、貫通孔内に形成された内周電極12a、12b、入出力電極14a、14b、磁界結合用窓15a、15bである。以上のように構成された誘電体フィルタについてその動作を説明する。まず誘電体同軸共振器10a、10bを磁界結合用窓15a、15bが対向するように配置し、共振器同士をガラス材料によって接着する。

【0011】これによって2つの誘電体同軸共振器10a、10bはそれぞれの磁界結合用窓を介して誘電体同軸共振器間の結合が行われる。また内周電極と入出力電極間で容量結合が行われて入出力容量を形成する。これにより全体として2段のフィルタが構成され、従来のフィルタに比べ部品点数が2点と少なく小型化が可能となる。図3は誘電体フィルタの断面図を示し、図4に等価回路を示す。なお、誘電体同軸共振器における磁界の分布は短絡端で最大となり開放端で最小となる、従って磁界結合用窓の位置や、大きさを変えることにより共振器間の結合度を変えることができ所望のフィルタ特性を得ることが出来る。

【0012】(実施の形態2)図5は本発明の実施の形態2における誘電体フィルタの分解斜視図を示すものである。誘電体同軸共振器10a、10bを結合電極19a、19bが対向するように配置し、ガラス材料によって接着する。誘電体同軸共振器10a、10bはそれぞれの結合電極19a、19bにより容量結合がおき、さらに結合電極間での容量結合によって誘電体同軸共振器間の結合が行われる。また入出力電極14a、14bは内周電極12a、12bと容量結合し、全体として2段のフィルタが構成されている。共振器の接着にガラス材料を用いることにより同一の共振器結合パターンでもガラス材料の誘電率、厚みを変えることにより結合度の調整が可能となり様々なフィルタ特性に対応できる。

【0013】(実施の形態3)図6は本発明の実施の形態3における誘電体フィルタの断面図を示すものである。

【0014】実施の形態3では実施の形態1とは2分の1波長の誘電体同軸共振器に適用した点で異なる。図6において、誘電体同軸共振器20a、20bは上、下面に外電極のない2点の1波長の共振器である。側面の外電極の欠落部の一部に外電極とは絶縁された結合電極を形成し、隣接する結合電極を対向させてガラス材料によって接着する。これにより誘電体同軸共振器20a、20bとの内周電極12a、12bの間で誘電体同軸共振器間の結合が行われる。2分の1波長の誘電体同軸共振器を用いる事により形状は大きくなるが共振器のQの点で有利であり、挿入損失の少ない高性能のフィルタ特性が得られる。

【0015】(実施の形態4)図7は本発明の実施の形態4における誘電体同軸共振器の斜視図で、図8はそれを用いた誘電体フィルタの断面図を示すものである。実施の形態4では実施の形態1とは次の点で異なる。すなわち成形体の上面には上面電極21が設けられ、その上面

電極は内周電極と導通している。上面電極により結合容量が増え広帯域のフィルタ特性が得られ、さらに共振器を接着後にも上面電極を削ることにより結合度を変えることができフィルタ特性の調整が可能となる。

【0016】(実施の形態5)図9は本発明の実施の形態5における誘電体同軸共振器の斜視図で、図10はそれを用いた誘電体フィルタの断面図を示すものである。実施の形態5では実施の形態1とは次の点で異なる。すなわち成形体の上面に凹部を設けており、凹部内には凹部電極22が設けられ内周電極と導通している。これにより共振器長の短縮が図られ、一層の小型化ができる。さらに凹部電極を削ることにより、誘電体同軸共振器接着後も結合度の調整が可能となる。

【0017】なお上記の例は2個の誘電体同軸共振器を接続した場合について説明したが、3個以上の誘電体同軸共振器を接続した場合も同様である。また、誘電体同軸共振器についても4分の1、2分の1波長共振器、形状も角形以外の円形などその他の形を用いても同様である。

【0018】さらに、ガラス材料の誘電率や厚み、外電極に設けた磁界結合用窓、導体膜の位置、大きさを変えることにより、所望の結合度が得られる。

【0019】

【発明の効果】以上のように本発明は、誘電体同軸共振器の外電極の一部を除去し結合手段として用い、ガラス材料で誘電体同軸共振器間を接着することにより外電極の形態にとらわれることなく共振器間結合を行うことが出来る。これによりフィルタの構成部品数を減らすことができ、小型で設計の自由度の高い誘電体フィルタを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1における誘電体フィルタの分解斜視図

【図2】本発明の実施の形態1における誘電体フィルタに用いられる誘電体同軸共振器の斜視図

【図3】本発明の実施の形態1における誘電体フィルタの断面図

【図4】本発明の実施の形態1における誘電体フィルタの等価回路図

【図5】本発明の実施の形態2における誘電体フィルタの分解斜視図

【図6】本発明の実施の形態3における誘電体フィルタの断面図

【図7】本発明の実施の形態4における誘電体フィルタに用いられる誘電体同軸共振器の斜視図

【図8】本発明の実施の形態4における誘電体フィルタの断面図

【図9】本発明の実施の形態5における誘電体フィルタに用いられる誘電体同軸共振器の斜視図

【図10】本発明の実施の形態6における誘電体フィル

タの断面図

【図11】従来の誘電体フィルタの斜視図

【図12】誘電体フィルタの等価回路図

【符号の説明】

10a, 10b 誘電体同軸共振器

11 成形体

11a, 11b 外電極

12 貫通孔

12a, 12b 内周電極

13 欠落部

14a, 14b 入出力電極

15a, 15b 磁界結合用窓

16 ガラス材料

17a, 17b 入出力容量

18a, 18b 入出力端子

19a, 19b 結合電極

20a, 20b 誘電体同軸共振器

21 上面電極

22 凹面電極

23a, 23b 共振器金具

24 結合基板

10 25 ベース基板

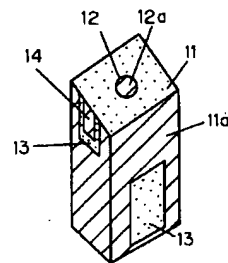
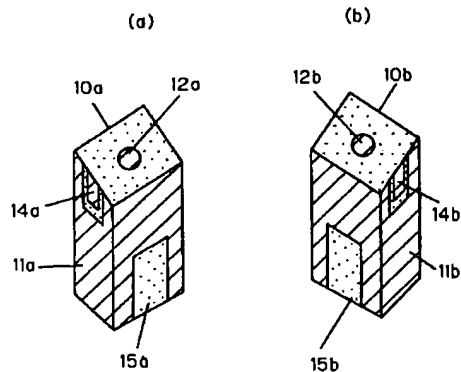
26 共振器間結合容量

【図1】

【図2】

10a, 10b 誘電体共振器
11a, 11b 外電極
12a, 12b 内周電極
14a, 14b 入出力電極
15a, 15b 磁界結合用窓

11 成形体
12 貫通孔
13 除去部
14 入出力電極

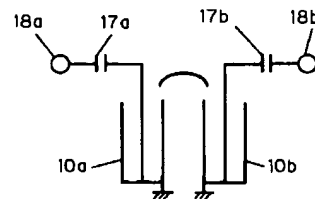
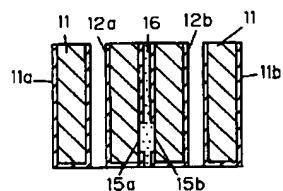


【図3】

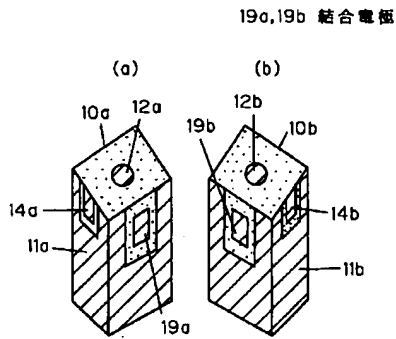
【図4】

16 ガラス材料

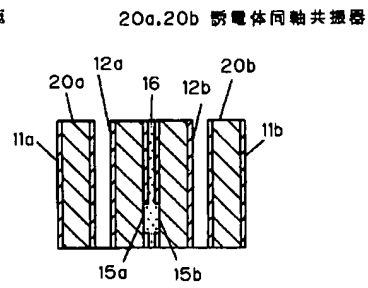
17a, 17b 入出力容量
18a, 18b 入出力端子



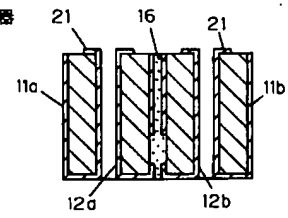
【図5】



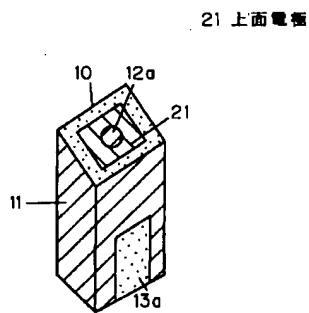
【図6】



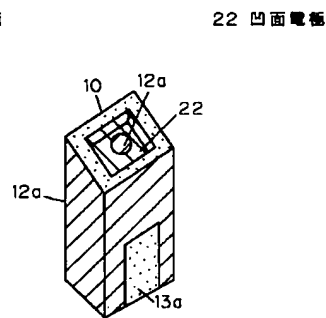
【図8】



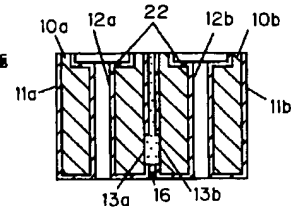
【図7】



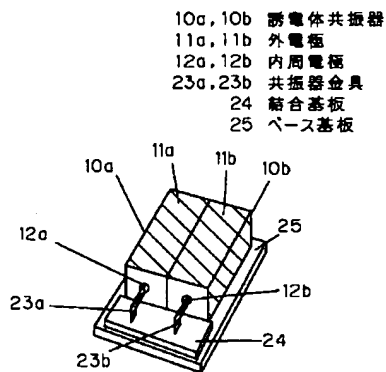
【図9】



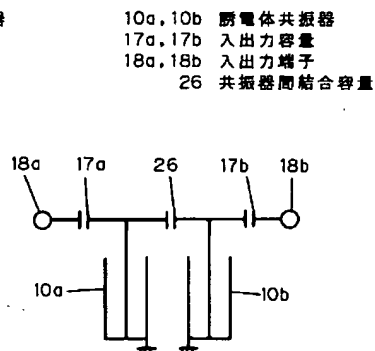
【図10】



【図11】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 上野 伴希
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 北 雅己
京都府綴喜郡田辺町大字大住小字浜55番12
号 松下日東電器株式会社内

(72)発明者 藤川 誠
京都府綴喜郡田辺町大字大住小字浜55番12
号 松下日東電器株式会社内

* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the dielectric filter mainly used in a RF circuit.

[0002]

[Description of the Prior Art] In recent years, many dielectric filters are used for wireless devices, such as a portable telephone, and much more formation of small lightweight and high performance-ization are demanded. It will be divided into what forms two or more resonators in a dielectric block, and the thing which connects two or more dielectric coaxial resonators according to individual if it divides roughly into the dielectric filter using a coaxial resonator. Although there is also a field advantageous to a block type in respect of a miniaturization, it is more advantageous to combine the dielectric coaxial resonator according to individual, when the filter set by various applications is needed. The conventional dielectric filter using the dielectric coaxial resonator of the most general quadrant wavelength is explained referring to a drawing below.

[0003] Drawing 11 is a band pass filter using the conventional dielectric coaxial resonator. A foreign news pole, the inner circumference electrode with which a dielectric coaxial resonator, and 11a and 11b were formed in 12a, and 12b was formed for 10a and 10b in the breakthrough of a dielectric coaxial resonator in drawing 11, and 23a and 23b of resonator metallic ornaments and 24 are [a joint substrate and 25] base substrates. About the dielectric filter constituted as mentioned above, the actuation is explained below.

[0004] The dielectric coaxial resonators 10a and 10b are first connected electrically to the electrode of the joint substrate 24 by the resonator metallic ornaments 23a and 23b inserted in the breakthrough of a dielectric coaxial resonator. Moreover, the electrode for combining the dielectric coaxial resonators 10a and 10b with this joint substrate 24 is formed, and the input/output terminal of the base substrate 25 and the joint substrate 24 are connected further electrically. A circuit as this shows to drawing 12 is constituted, and the property as a band pass filter whose number is two is acquired.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, with the above configurations, there was a problem that there were many components mark in addition to a dielectric coaxial resonator, and a configuration became large. Since each part article is furthermore connected with the pewter, when soldering a filter to a mother board, there was a problem that a pewter remelted and a property shifted. In this invention, it aims at components mark offering a dielectric filter it being few and stable and small in view of the above-mentioned trouble.

[0006]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above-mentioned problem, the dielectric filter of this invention removes a part of foreign news pole of a dielectric coaxial resonator, is used for a coupling means and equipped with the configuration of pasting up dielectric coaxial resonators with a glass ingredient further.

[0007] That is, a small and highly efficient filter with a high design degree of freedom can be offered, without being characterized by arranging more than one and pasting up dielectric coaxial resonators with a glass ingredient, using the side face of an adjoining dielectric coaxial resonator as a coupling means, and being caught by the gestalt of the foreign news pole of an adjoining dielectric coaxial resonator so that the breakthrough which forms a conductor inside may be parallel about a dielectric coaxial resonator.

[0008]

[Embodiment of the Invention] The gestalt of operation of this invention is explained using drawing 10 from drawing 1 below.

[0009] (Gestalt 1 of operation) Drawing 1 is the decomposition perspective view showing 1 operation gestalt which applied the dielectric filter in the gestalt 1 of operation of this invention to the dielectric coaxial resonator of quadrant wavelength. Drawing 2 is the perspective view of the dielectric coaxial resonator which constitutes a dielectric filter. A dielectric coaxial resonator is explained first.

[0010] In drawing 2, 11 is the Plastic solid which consists of dielectric materials, and the breakthrough 12 is formed towards the underside from the top face. Moreover, foreign news pole 11a is prepared in addition to the top face of this Plastic solid 11, and inner circumference electrode 12a is prepared in the breakthrough 12. Furthermore, it has flowed through this foreign news pole 11a and inner circumference electrode 12a on the underside of Plastic solid 11. The two clearance sections 13 were formed in a part of foreign news pole 11a, and the I/O electrode 14 is formed in the clearance section 13 at one of these. Drawing 1 shows the dielectric filter using two dielectric coaxial resonators shown in drawing 2. They are two dielectric coaxial resonators 10a and 10b, the foreign news poles 11a and 11b, the inner circumference electrodes 12a and 12b formed in the breakthrough, the I/O electrodes 14a and 14b, and the apertures 15a and 15b for field association. The actuation is explained about the dielectric filter constituted as mentioned above. First, the dielectric coaxial resonators 10a and 10b are arranged so that the apertures 15a and 15b for field association may counter, and resonators are pasted up with a glass ingredient.

[0011] As for two dielectric coaxial resonators 10a and 10b, association between dielectric coaxial resonators is performed by this through each aperture for field association. Moreover, capacity coupling is performed by the inner circumference electrode and I/O inter-electrode, and I/O capacity is formed. Two steps of filters are constituted as a whole by this, compared with the conventional filter, with two points, it is few and the miniaturization of components mark is attained. Drawing 3 shows the sectional view of a dielectric filter, and shows an equal circuit to drawing 4. In addition, distribution of the field in a dielectric coaxial resonator serves as max at a short circuit edge, by becoming min, therefore changing the location of the aperture for field association, and magnitude by the open end, can change the degree of coupling between resonators, and can obtain a desired filter shape.

[0012] (Gestalt 2 of operation) Drawing 5 shows the decomposition perspective view of the dielectric filter in the gestalt 2 of operation of this invention. The dielectric coaxial resonators 10a and 10b are arranged so that the joint electrodes 19a and 19b may counter, and it pastes up with a glass ingredient. Capacity coupling sets the dielectric coaxial resonators 10a and 10b with each joint electrode 19a and 19b, and association between dielectric coaxial resonators is performed by further joint inter-electrode capacity coupling. Moreover, capacity coupling of close and the outgoing-call poles 14a and 14b is carried out to the inner circumference electrodes 12a and 12b, and two steps of filters are constituted as a whole. By using a glass ingredient for adhesion of a resonator, by changing the dielectric constant of a glass ingredient, and thickness, the adjustment of degree of coupling also of the same resonator joint pattern is attained, and it can respond to various filter shapes.

[0013] (Gestalt 3 of operation) Drawing 6 shows the sectional view of the dielectric filter in the gestalt 3 of operation of this invention.

[0014] In the gestalt 3 of operation, it differs in the gestalt 1 of operation at the point applied to 1/2 wave of dielectric coaxial resonator. In drawing 6, the dielectric coaxial resonators 20a and 20b are one wave of resonators of two points which do not have a foreign news pole in an underside a top. The joint electrode which forms the insulated joint electrode and adjoins a foreign news pole is made to counter a part of lack section of the foreign news pole of a side face, and it pastes up with a glass ingredient. Thereby, association between dielectric coaxial resonators is performed among the inner circumference electrodes 12a and 12b with the dielectric coaxial resonators 20a and 20b. Although a configuration becomes large by using 1/2 wave of dielectric coaxial resonator, it is advantageous in respect of Q of a resonator, and the filter shape of high performance with few insertion losses is obtained.

[0015] (Gestalt 4 of operation) Drawing 7 is the perspective view of the dielectric coaxial resonator in the gestalt 4 of operation of this invention, and drawing 8 shows the sectional view of the dielectric filter which used it. With the gestalt 4 of operation, it differs the following point in the gestalt 1 of operation. That is, the top-face electrode 21 was formed in the top face of a Plastic solid, and the top-face electrode has flowed with the inner circumference electrode. Joint capacity increases with a top-face electrode, the filter shape of a broadband is obtained, by shaving a top-face electrode further, also after pasting up a resonator, degree of coupling can be changed and adjustment of a filter shape is attained.

[0016] (Gestalt 5 of operation) Drawing 9 is the perspective view of the dielectric coaxial resonator in the gestalt 5 of operation of this invention, and drawing 10 shows the sectional view of the dielectric filter which used it. With the gestalt 5 of operation, it differs the following point in the gestalt 1 of operation. That is, the crevice is established in the top face of a Plastic solid, the crevice electrode 22 was formed in the crevice, and it has flowed with the inner circumference electrode. Compaction of cavity length is achieved by this and much more miniaturization can be performed. By furthermore shaving a crevice electrode, the adjustment of degree of coupling even of after dielectric coaxial resonator adhesion is attained.

[0017] In addition, the above-mentioned example is also the same as when three or more dielectric coaxial resonators are connected, although it explained the case where two dielectric coaxial resonators were connected. Moreover, it is the same even if a quadrant, a 1/2-wave resonator, and a configuration also use other forms, such as round shapes other than a square shape, also about a dielectric coaxial resonator.

[0018] furthermore, the dielectric constant and thickness of a glass ingredient, the aperture for field association prepared

in the foreign news pole, and a conductor -- desired degree of coupling is acquired by changing a membranous location and magnitude.

[0019]

[Effect of the Invention] As mentioned above, this invention removes a part of foreign news pole of a dielectric coaxial resonator, and it is used for it as a coupling means, and association between resonators can be performed, without being caught by the gestalt of a foreign news pole by pasting up between dielectric coaxial resonators with a glass ingredient. The number of component parts of a filter can be reduced by this, it is small and a dielectric filter with the high degree of freedom of a design can be realized.

[Translation done.]